

证 明

REC'D 27 AUG 2003

WIPO PCT

本证明之附件是向本局提交的下列专利申请副本

申 请 日： 2002 08 08

申 请 号： 02 1 36456.7

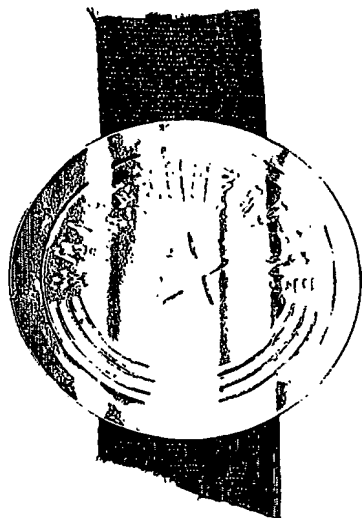
申 请 类 别： 发明

发明创造名称： 一种用于宽带码分多址系统的频间硬切换判决方法

申 请 人： 深圳市中兴通讯股份有限公司上海第二研究所

发明人或设计人： 黄胜华； 郑涛； 朱伏生； 续斌

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



中华人民共和国
国家知识产权局局长

王景川

2003 年 7 月 21 日

BEST AVAILABLE COPY

权利要求书

1、一种宽带码分多址系统频间硬切换判决方法，采用事件触发上报方式，该触发事件所包括当前载频的信号质量评估高于一个门限值（事件 2F）、当前载频的信号质量低于某个门限值（事件 2D）和最佳载频发生改变，即有非当前载频的信号质量高于当前载频的信号质量（事件 2A），其特征在于：包括以下步骤：

无线网络控制器查询用户设备所在位置的具体情况并进行频间测量，确定所需测量事件 2F 和 2D 及有关参数；

无线网络控制器向用户设备发送测量控制命令，指定用户设备所需测量的参数；

用户设备接受控制命令并测量评估，在所要求事件的触发条件满足时上报测量结果；

无线网络控制器接收用户设备的上报结果并根据用户设备上报的具体事件开始进行判决和无线网络控制器具体判决与执行过程。

2、根据权利要求 1 所述频间硬切换判决方法，其特征在于，所述无线网络控制器查询用户设备所在位置的具体情况并进行频间测量，为启动压缩模式测量。

3、根据权利要求 1 所述的频间硬切换判决方法，其特征在于，在所述用户设备接受控制命令并测量评估步骤中，所述用户设备端评估依据以下公式：

$$Q_{carrier\ j} = 10 \cdot \text{Log} M_{carrier\ j} = W_j \cdot 10 \cdot \text{Log} \left(\sum_{i=1}^{N_{A_j}} M_{i\ j} \right) + (1 - W_j) \cdot 10 \cdot \text{Log} M_{Best\ j} - H,$$

其中：

$Q_{carrierj}$ 是载频 j 的综合评估质量 dB 值；

$M_{carrierj}$ 是估计的某个载频的质量；

M_{ij} 是载频 j 所有激活集小区的测量值（如果为非工作载频，则为虚拟激活集小区）；

N_{Aj} 是载频 j 激活集内小区数目；

M_{Bestj} 是载频 j 中最优小区测量值；

W_j 是载频 j 中的权值系数；

H 是迟滞参数。

4、根据权利要求 1 所述频间硬切换判决方法，其特征在于，所述无线网络控制器具体判决及执行包括如下步骤：

A. 当事件 2F 被触发时，无线网络控制器要求所述用户设备进行事件 2D 的判决；

B. 当事件 2D 被触发时，无线网络控制器要求所述用户设备进行事件 2F 和事件 2A 的判决；

C. 当事件 2A 被触发时，无线网络控制器根据接纳控制和资源分配的结果判决并向用户设备发送相应的消息，硬切换成功后，用户设备在无线网络控制器的控制下重新进行事件 2F 及 2D 的判决。

5、根据权利要求 4 所述频间硬切换判决方法，其特征在于，所述事件 2F 被触发后，无线网络控制器可命令用户设备停止压缩模式进行频间测量，只在当前使用频率上进行各小区信号质量的测量。

6、根据权利要求 5 所述频间硬切换判决方法，其特征在于，所述事

件 2D 被触发后,无线网络控制器可命令用户设备启动压缩模式进行频间测量,在其他载频小区上进行信号质量的测量。

7、根据权利要求 1 所述频间硬切换判决方法,其特征在于,所述无线网络控制器具体判决与执行过程中,事件 2F 与事件 2D 的门限值有差距,一般取 2dB 左右。

说明书

一种用于宽带码分多址系统的频间硬切换判决方法

技术领域

本发明涉及通讯技术，尤其涉及一种用于宽带码分多址（WCDMA）系统频间硬切换的判决方法。

背景技术

随着移动通讯系统越来越广泛的应用，诸多关键技术也日趋完善，但仍有一些问题需要解决，小区切换就是其中之一。在蜂窝无线通信系统中，一个无线通信系统的覆盖区域由许多部分重叠的小区组成。当一个移动用户在这个区域中移动时，经常发生与小区处于连接状态的移动用户从一个小小区切换到另一个小区的情况。在第一和第二代蜂窝移动通信系统中，对于某个指定小区所使用的频率，其他邻近小区是不能再使用的，也就是在使用相同频率的小区间要有空间上的间隔，以保证频率复用。所以，移动用户在小区间的切换主要在不同频率的信道之间进行，这时的切换会引起话音发射中断一段时间，导致通信有中断的现象，称作为硬切换。

随着第三代移动通信系统的出现，软切换技术作为宽带码分多址（WCDMA）系统的优点也逐渐得到应用，即移动台在移动过程中与新小区建立联系时，并不立即中断与原小区的联系，而是在同一载频内实施的软切换，从而可大大减小掉话率。由于在第三代系统中的频率复用系数可以达到 1，因此，相邻小区可以使用相同的频率，这为 UE（User Equipment,

用户设备)在不同小区之间的软切换成为可能,从而提高整个系统的通信质量。

与 GSM 系统(Global System for Mobile communications, 全球移动通信系统)类似,宽带码分多址(WCDMA)系统在一些用户密集的热点地区,为提高系统容量,可能会采用多个载频,从而形成多层覆盖,此时一个用户设备移动过程中,由于周围环境的变化或者当前使用载频中用户数量的增加,都有可能导致该用户设备的通信质量恶化,仅仅通过频内软切换或许不能很好地满足用户设备对通信质量的要求,在多载频覆盖地区,有必要考虑采取频间硬切换以取得更好的通信质量。在实施硬切换之前,需要对各个不同载频的信号质量进行综合评估,在条件合适的时候,及时将用户设备切换至质量最好的载频,即实施频间硬切换。由于硬切换有可能导致掉话,因此在切换方案中,减小掉话的风险是需要考虑的重点。

宽带码分多址系统与其他系统(如 GSM 系统和 CDMA 系统)相比有许多其自身的特殊之处,由于其在各国的发展时间相对较短,因此在切换的具体实现方式上还没有太多的方法可以借鉴,也没有发现在已公开的专利中,有频间硬切换方面的相关内容。

发明内容

采用不同的频间硬切换实现方式,对于系统性能有较大影响:其一,为改善部分用户设备的通信质量,系统有必要实现频间硬切换。换言之,无论具体方案如何,实现频间硬切换功能是系统一项最基本的功能,否则会对通信质量产生较大影响。在现有宽带码分多址系统中,各设备提供商尚无公开的切实可行比较完美的解决方案;第二,通过何种方式实现频间硬

切换才能获得最好的切换性能，即在增强用户设备通信质量的同时又能减小掉话风险，这对于保证整个系统的性能是极其重要的。第三，在实现频间硬切换功能的同时，有必要考虑系统的处理能力，在无线网络控制器端过多的处理有可能会产生瓶颈，对系统容量可能产生比较严重的影响。本发明要提出一种在宽带码分多址系统中频间硬切换的解决方案。由于在 3GPP TS 25.331 规范中，规定了在宽带码分多址系统中用户设备的测量报告上报可以选择周期上报和事件触发上报两种方式，所以本发明的要解决的技术问题是，如何如何采用事件触发上报方式，充分利用 3GPP TS 25.331 规范中所定义的事件，进行有选择的、合理的组合使用，一方面尽量避免频繁的不必要的频间切换，另一方面让用户设备在频间切换中尽量获取尽可能多的链路支撑，减少掉话的风险。

为解决本发明上述技术问题，本发明方法使用两个前提条件：（1）用户设备所在地理小区有多载频覆盖，否则将不可能有频间硬切换的发生；（2）在测量控制命令中，使用事件触发上报方案。

本发明上述技术问题这样解决，构造一种宽带码分多址系统频间硬切换判决方法，采用事件触发上报方式，按照 3GPP TS 25.331，对本发明所采用事件定义如下：将当前载频的信号质量评估高于一个门限值定义为事件 2F，将当前载频的信号质量低于某个门限值定义为事件 2D，将最佳载频发生改变即有非当前载频的信号质量高于当前载频的信号质量定义为事件 2A，本发明的方法包括以下步骤：1）无线网络控制器查询用户设备所在位置的具体情况并进行频间测量，判定是否存在所需测量事件 2F 和 2D 及确定有关参数；2）所述无线网络控制器向所述用户设备发送测量控制命令，

指定用户设备所需测量的参数；3) 所述用户设备接受控制命令并测量评估，在所要求事件的触发条件满足时上报测量结果；4) 所述无线网络控制器接收所述用户设备的上报结果并根据用户设备上报的具体事件开始进行判决和无线网络控制器具体判决与执行过程。

在上述频间硬切换判决方法中，所述无线网络控制器查询用户设备所在位置的具体情况并进行频间测量，包括启动压缩模式测量的步骤。

在上述频间硬切换判决方法中，所述用户设备接受控制命令并测量评估，所述用户设备端评估依据以下公式：

$$Q_{carrierj} = 10 \cdot \text{Log} M_{carrierj} = W_j \cdot 10 \cdot \text{Log} \left(\sum_{i=1}^{N_{Aj}} M_{ij} \right) + (1 - W_j) \cdot 10 \cdot \text{Log} M_{Bestj} - H,$$

其中：

$Q_{carrierj}$ 是载频 j 的综合评估质量 dB 值；

$M_{carrierj}$ 是估计的某个载频的质量；

M_{ij} 是载频 j 所有激活集小区的测量值，如载频 j 为非工作载频，则为虚拟激活集小区；

N_{Aj} 是载频 j 激活集内小区数目；

M_{Bestj} 是载频 j 中最优小区测量值；

W_j 是载频 j 中的权值系数；

H 是迟滞参数。

在上述频间硬切换判决方法中，所述无线网络控制器具体判决及执行过程包括如下步骤：

A. 当事件 2F 被触发时，所述无线网络控制器要求所述用户设备进行事件 2D 的判决。

B. 当事件 2D 被触发时, 所述无线网络控制器要求所述用户设备进行事件 2F 和事件 2A 的判决。

C. 当事件 2A 被触发时, 所述无线网络控制器根据接纳控制和资源分配的结果判决并向所述用户设备发送相应的消息, 硬切换成功后, 所述用户设备在无线网络控制器的控制下重新进行事件 2F 及 2D 的判决。

在上述频间硬切换判决方法中, 所述事件 2F 被触发后, 所述无线网络控制器可命令所述用户设备停止压缩模式进行频间测量, 只在当前使用频率上进行各小区信号质量的测量。

在上述频间硬切换判决方法中, 所述事件 2D 被触发后, 所述无线网络控制器可命令所述用户设备启动压缩模式进行频间测量, 在其他载频小区上进行信号质量的测量。

在上述频间硬切换判决方法中, 所述无线网络控制器具体判决与执行过程中, 事件 2F 与事件 2D 的门限值有差距, 一般取 2dB 左右。

具体实现上述方法, 通过事件触发上报实现频间硬切换判决, 包括以下步骤:

第 1 步, 由无线网络控制器查询用户设备所在地理小区的具体情况, 启动压缩模式进行频间测量, 确定测量事件为 2F 和 2D 及相关的门限值。

第 2 步, 无线网络控制器向用户设备发送测量控制命令 (MEASUREMENT CONTROL), 消息包含要求用户设备具体上报的事件及其参数;

第 3 步, 用户设备接收无线网络控制器所发出的控制命令, 并根据具体的测量要求进行测量; 在所要求事件的触发条件满足时上报测量结果。在

用户设备端评估某一载频的综合质量采用如下公式：

$$Q_{carrier\ j} = 10 \cdot \text{Log} M_{carrier\ j} = W_j \cdot 10 \cdot \text{Log} \left(\sum_{i=1}^{N_{A_j}} M_{i,j} \right) + (1 - W_j) \cdot 10 \cdot \text{Log} M_{Best\ j} - H,$$

其中， $Q_{carrier\ j}$ 是某个载频 j 的质量 dB 值； $M_{carrier\ j}$ 是估计的某个载频的质量；

M_{ij} 是载频 j 所有激活集小区的测量值（如果是非工作载频，则为虚拟激活集小区）；

N_{A_j} 是载频 j 激活集内小区数目；

$M_{Best\ j}$ 是载频 j 中最优小区测量值；

W_j 是载频 j 中的权值系数；

H 是迟滞参数。

第 4 步，无线网络控制器收到上报结果后，开始判决是哪一个事件被触发，转第 5 步。

第 5 步，若判定用户设备上报事件为 2F，则转第 6 步，否则转第 7 步；

第 6 步，确定下一步要求用户设备上报的事件为 2D 并配置参数，转第 2 步；

第 7 步，若判定用户设备上报事件为 2D，则转第 8 步，否则转第 9 步；

第 8 步，确定下一步要求用户设备上报的事件为 2A 和 2F 并配置参数，转第 2 步；

第 9 步，若判定用户设备上报事件为 2A，则转第 10 步，否则转第 12 步；

第 10 步，在相应的虚拟激活集小区作接纳控制并分配相应资源；转第 11 步；

第 11 步，若确认切换之后，由无线网络控制器向用户设备发送切换命

令，并开始在新的载频上进行事件 2F 和 2D 的测量和上报；若不能发生切换，则要求用户设备在原载频继续进行事件 2A 和 2F 的测量和上报。转第 2 步。

第 12 步，忽略该事件，继续等待用户设备新的上报事件，转第 4 步。

实施本发明提供的用于宽带码分多址系统频间硬切换的判决方法，从实用性的角度对宽带码分多址系统频间硬切换的判决提出了明确的解决方案。该方案具有如下优点：（1）逻辑合理、效率高，能够很好地保证宽带码分多址系统所要求的频间切换的实现，能尽最大可能改善用户通信的信号质量，减小用户设备的发射功率，减小对其他小区的干扰。（2）合理的迟滞系数引入和 2F 事件的优先判决，可避免频繁的切换，降低发生掉话的风险。（3）采用事件触发上报方式，可避免用户设备与无线网络控制器之间过多的消息交互，大大减少了无线网络控制器的处理量，从而有助于提高整个系统的容量。

附图说明

图 1 是按照本发明方法的事件触发实现频间切换判决的实施例的流程图。

图 2 是频间切换过程中事件控制流程。

图 3 是按照本发明方法的事件触发实现频间切换判决的另一个实施例的流程图。

具体实施方式

本发明为利用宽带码分多址系统中用户设备事件触发上报的测量结果，在无线网络控制器中，对用户设备所上报的事件及测量结果进行充分

的控制和判决，从而决定是否有必要进行频间硬切换。

在宽带码分多址系统中应用本发明的方法，首先要满足用户设备所在地理小区有多个载频覆盖，否则将不可能有频间硬切换的发生；其次，在测量控制命令中，需要使用事件触发上报方案。而且，只有当用户设备在处于 CELL_DCH 状态下才可以使用本方法，当在用户设备处于其他状态如 CELL_PCH、URA_PCH、CELL_FACH 状态时，由于用户设备不存在专用物理信道，用户设备将不会发生小区切换，一般不会用到。但是本方法仍然不排除在其他状态下的适用。

本发明提供频间硬切换方法的一个实施例的流程如图 1 所示，从图 1 可以看出：

(1) 无线网络控制器向用户设备发送测量控制命令，指定用户设备需测量的物理量、上报的物理量、测量的过滤系数（用于在用户设备中进行测量值的过滤）、测量的小区信息，测量报告方式设定为事件触发上报方式、上报的测量报告的数量、测量报告的上报间隔等与切换有关的参数。其目的是让用户设备按照无线网络控制器给出的具体需要进行测量，其中有些信息可方便用户设备进行快速的测量。

(2) 用户设备在收到测量控制 (MEASUREMENT CONTROL) 信息后，根据命令中的具体要求，开始进行测量，并利用测量控制命令中给的过滤系数对测量结果进行过滤，对正在测量的各载频信号进行综合评估，在所要求上报事件的条件满足时，用测量报告 (MEASUREMENT REPORT) 消息将测量结果上传至无线网络控制器。其目的是，所有用户设备上报的测量结果，使得无线网络控制器在进行下一步的测量控制及判决切换与否时，

有充分的参考依据。

(3) 根据用户设备上报的具体事件，分别进行判决和控制。如用户设备进行事件 2F 的判决，即观察用户设备当前使用载频的信号质量是否值得信任，如果用户设备上报事件为 2F，则根本不考虑进行频间切换，即使有更好的信号质量更好的载频存在，认为当前载频的信号是值得信任的，因为硬切换可能发生掉话现象，一旦掉话会极大的影响业务服务质量，在事件 2F 满足时，不考虑进行切换，可以不用承担频间硬切换而可能发生掉话的风险，只要求用户设备继续进行事件 2D 的触发上报。只有在事件 2D 被触发时，表明此时当前载频的信号质量，已经不是特别的好，到了为使用户设备获取更好的通信质量可以考虑进行频间硬切换问题，此时将要求用户设备进行事件 2A 和 2F 的判决。这是由于在事件 2A 被触发之前，当前载频的信号质量可能又回到了很不错的情况（即事件 2F 被触发）。

(4) 一旦事件 2A 有机会被触发，则表明当前载频的信号质量不是很好，但此时又有了更好的载频信号质量，因此考虑进行频间硬切换，即开始在虚拟激活集小区进行接纳控制和资源分配工作。

(5) 若已经判定有事件 2A 发生，则需作能否进行切换所需的进一步行动，即在相应载频的小区中作接纳控制及码资源分配，若能在可能有多多的异频虚拟激活集小区被接纳并分配码资源，则将这些小区定为目标小区，准备执行频间硬切换，并在新的载频中进行事件 2F 和事件 2D 的测量上报。此时，可通过如下几种命令执行：(a) RB 建立过程 (RADIO BEARER SETUP) (b) RB 重配置过程 (RADIO BEARER RECONFIGURATION) (c) RB 释放过程 (RADIO BEARER RELEASE) (d) 传输信道重配置

(TRANSPORT CHANNEL RECONFIGURATION) (e) 物理信道重配置 (PHYSICAL CHANNEL RECONFIGURATION)。若在异频小区没有被接纳即不会被分配码资源, 则此次不进行频间的切换动作, 并命令用户设备开始事件 2F 和事件 2A 的判决和上报。

图 2 是作为本发明所述事件触发上报频间切换判决方法一个事件控制流程图, 这是根据各频间测量事件之间存在的一定相关性而设计的事件判决顺序。图 2 中箭头所指方向的事件, 表示在本事件被触发后需要进一步判决的事件, 具体如下:

(1) 在要求用户设备作初始测量时, 无线网络控制器向用户设备发送测量控制消息命令, 要求用户设备进行事件 2F 及事件 2D (需设置相应的门限参数) 的判决, 来观察当前载频的信号质量是否值得信任。

(2) 当事件 2F 触发上报时, 表明用户设备使用当前频率的效果很不错, 无须考虑进行切换, 即使有质量更好的载频也不用切换, 因为硬切换本身可能带来掉话, 从而影响服务质量, 此时, 由无线网络控制器通知用户设备, 要求其进行事件 2D 的判决。可设定事件 2F 的门限比事件 2D 的门限高 2dB 左右, 以避免两事件过多的交替发生。

(3) 若某一时刻事件 2D 被触发, 表明用户设备使用当前频率的效果已经不是很好, 可能会有其他更适合该用户设备的频率, 此时命令用户设备进行事件 2A 和事件 2F 的判决。

(4) 当 2A 事件被触发上报时, 表明有新的频率可供用户设备使用, 且使用该频率的效果比当前频率的效果要好, 此时由无线网络控制器根据接纳控制和资源分配的结果, 决定是否进行频间硬切换, 并向用户设备发送

相应的消息。若结果为改变频率且用户设备端改变成功，则意味着频间硬切换发生。用户设备将根据无线网络控制器提供的物理信道重配置参数，建立新的物理信道，开始与相应的 Node B（节点 B）间进行消息的收发。此时将开始在新的使用频率上，用户设备在无线网络控制器的控制下重新开始进行事件 2F 及 2D 的判决。

图 3 是作为本发明所述事件触发上报频间硬切换判决方法的另一实施例的流程图，考虑了进行频间测量时采用可压缩模式。压缩模式的使用可能对功率控制和正常的业务会造成一些不良影响，因此在不必要的情况下将停止压缩模式的使用，该方法在图 1 所示方法中加入了几个步骤。具体如下：

（1）在第 7 步和第 8 步之间，加入了一个步骤，即第 14 步：在 2D 事件被触发上报之后，无线网络控制器命令用户设备启动压缩模式进行频间测量，此时开始在其他载频的小区上进行信号质量的测量工作。

（2）在第 5 步和第 6 步之间，加入了一个步骤，即第 13 步：在 2F 事件被触发上报之后，无线网络控制器命令用户设备停止压缩模式进行频间测量，此时只在当前使用频率上进行各小区的信号质量的测量。

在事件 2D 和事件 2F 的门限值必须有差距（一般可取 2dB 左右），否则有可能会造成压缩模式过度频繁的启动和停止。

本发明方法在图 1 所示实施例中还改变了一个步骤的具体内容，即在第 1 步中，将图 1 中的启动压缩模式进行频间测量，改为此时暂不启动压缩模式，即暂不进行频间测量。

说明书附图

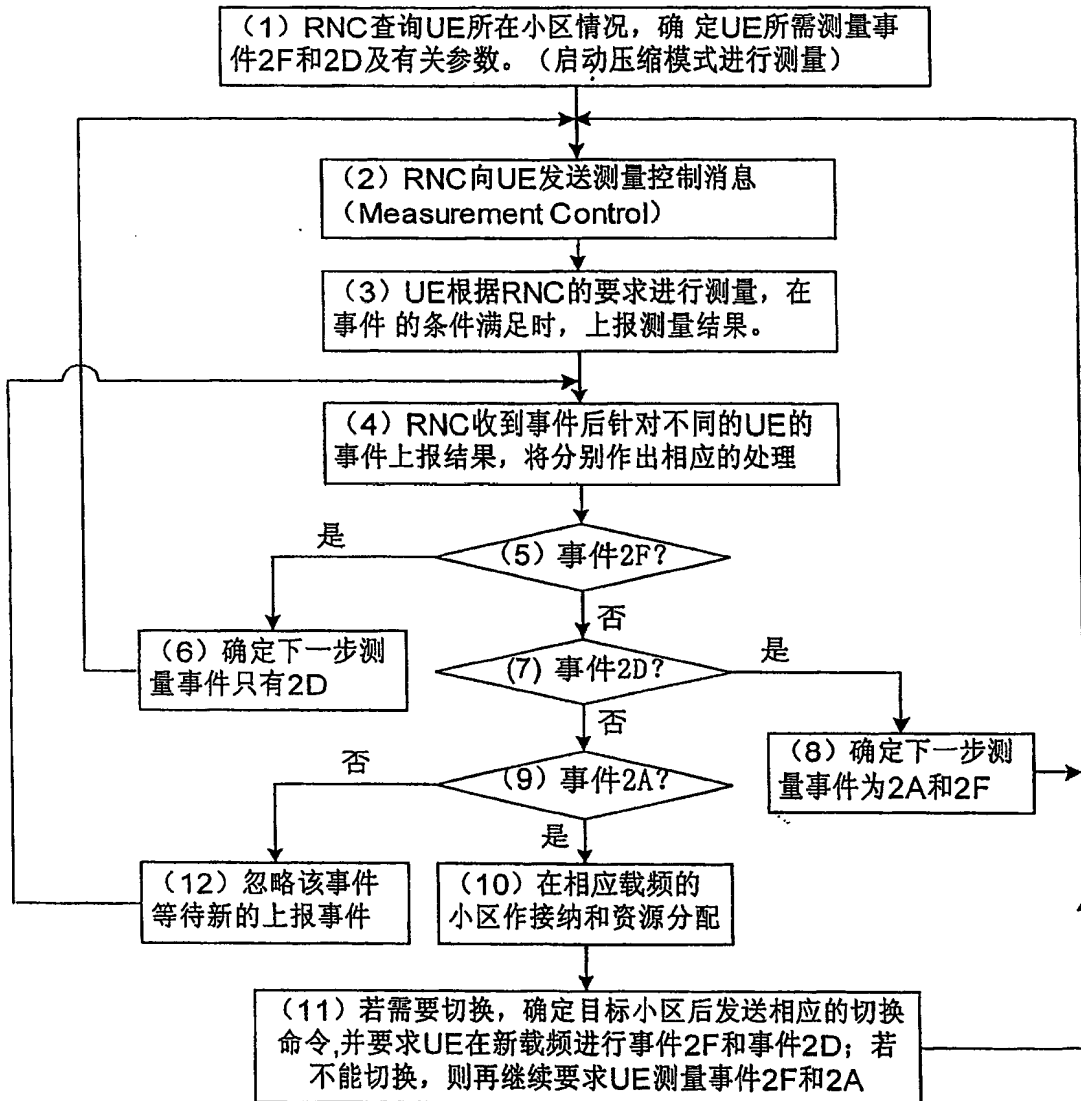


图 1

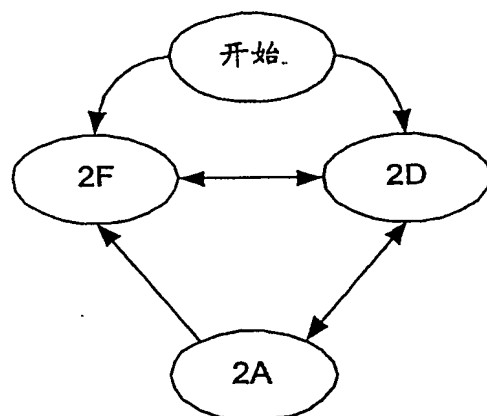


图 2

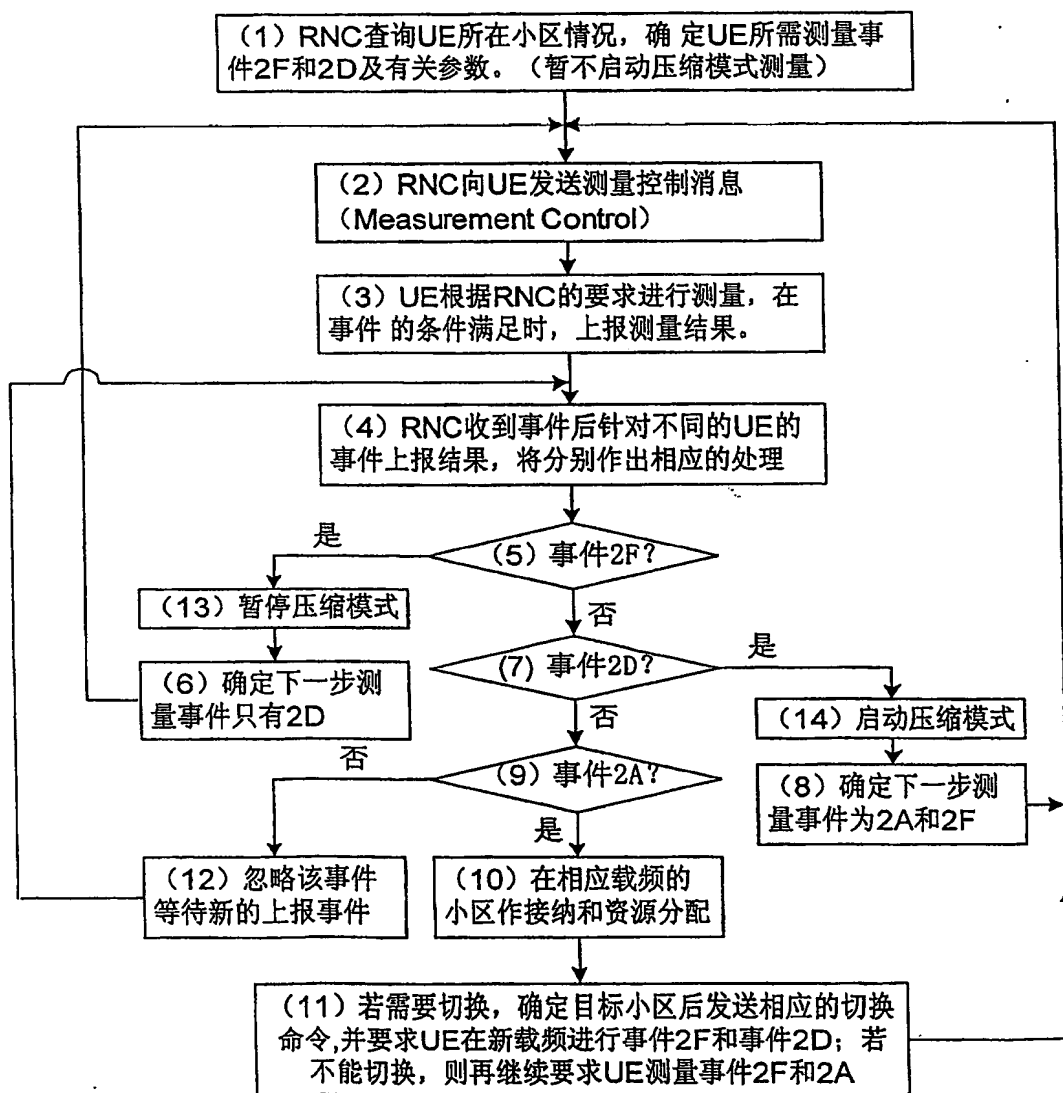


图 3